

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-069902

(43)Date of publication of application : 14.03.1995

(51)Int.Cl.

A61K 33/06
A61K 33/06
A61K 33/06
A61K 33/06
A23L 1/304
A23L 1/308
A61K 47/36

(21)Application number : 06-051039

(71)Applicant : MEIJI SEIKA KAISHA LTD

(22)Date of filing : 25.02.1994

(72)Inventor : OTA TOKUTSUGU
BABA SEIGO
MORIYAMA YOSHIO
TAKIZAWA TOSHIO

(30)Priority

Priority number : 05 59423
05191591Priority date : 25.02.1993
06.07.1993Priority country : JP
JP

(54) MAGNESIUM REPLENISHING MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a magnesium replenishing material having excellent magnesium absorbability and availability in vivo and capable of preventing and treating various diseases caused by the insufficient intake of magnesium.

CONSTITUTION: This magnesium replenishing material, contains (A) magnesium source such as magnesium carbonate or magnesium chloride as a food additive or magnesium-rich seaweed, seed or rice sugar as natural magnesium source and (B) at least one kind of substance selected from scarcely digestible oligosaccharide, scarcely digestible sugar alcohol and dietary fiber at a weight ratio (magnesium in the component A/the component B) of 10-400. The component B is assimilable by enteric bacteria. The scarcely digestible oligosaccharide is e.g. fructooligosaccharide, beet oligosaccharide and lactooligosaccharide, the scarcely digestible sugar alcohol is e.g. maltitol, sorbitol and lactulose and the dietary fiber is e.g. alginic acid, its salt and pectin.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3188583

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-69902

(43)公開日 平成7年(1995)3月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 K 33/06	A C V	9454-4C		
	A B S			
	A B U			
	A D P			
A 2 3 L 1/304				

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平6-51039	(71)出願人	000006091 明治製菓株式会社 東京都中央区京橋2丁目4番16号
(22)出願日	平成6年(1994)2月25日	(72)発明者	太田 篤胤 埼玉県坂戸市千代田5の3の1 明治製菓 株式会社生物科学研究所内
(31)優先権主張番号	特願平5-59423	(72)発明者	馬場 星吾 埼玉県坂戸市千代田5の3の1 明治製菓 株式会社生物科学研究所内
(32)優先日	平5(1993)2月25日	(72)発明者	森山 嘉夫 埼玉県坂戸市千代田5の3の1 明治製菓 株式会社生物科学研究所内
(33)優先権主張国	日本(J P)	(74)代理人	弁理士 久保田 藤郎
(31)優先権主張番号	特願平5-191591		
(32)優先日	平5(1993)7月6日		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マグネシウム補給材

(57)【要約】

【構成】 マグネシウム源と、難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも1種の物質を含有することを特徴とするマグネシウム補給材。

【効果】 マグネシウムの欠乏は、腎結石や糖尿病、高血圧症、虚血性心疾患などの疾患の危険因子であり、マグネシウムの摂取は健康人においてもスポーツなどによるトレーニング時の運動機能の向上に有効である。ヒトにおけるマグネシウムの1日当たりの目標摂取量は300mgとされているが、実際の食生活のなかでこの目標を達成するのは困難であり、現状では100mg程度の摂取不足が指摘されている。また、マグネシウムの吸収は、他の食事成分の影響を受けやすく、単に摂取量を増加させても生体に有効に利用されない場合がある。マグネシウムの吸収性や生体利用性に優れている本発明のマグネシウム補給材を摂取すれば、マグネシウムの摂取不足に起因する多くの疾患の予防や治療をすることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マグネシウム源と、難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも 1 種の物質を含有することを特徴とするマグネシウム補給材。

【請求項 2】 マグネシウム源中のマグネシウムに対する難消化性少糖、難消化糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも 1 種の物質の配合比率（重量比）が 10～400 倍である請求項 1 記載のマグネシウム補給材。

【請求項 3】 難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも 1 種の物質が腸内細菌によって資化されるものである請求項 1 記載のマグネシウム補給材。

【請求項 4】 難消化性少糖がフラクトオリゴ糖である請求項 1 記載のマグネシウム補給材。

【請求項 5】 マグネシウム源を食物繊維に結合させたものである請求項 1 記載のマグネシウム補給材。

【請求項 6】 マグネシウム源と食物繊維を有機溶媒中で混合する請求項 5 記載のマグネシウム補給材。

【請求項 7】 食物繊維がアルギン酸またはその塩およびペクチンのいずれかである請求項 5 記載のマグネシウム補給材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マグネシウム補給材に関し、詳しくは吸収性に優れ、マグネシウム欠乏に起因する種々の病的症状の改善効果を有するマグネシウム補給材に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】マグネシウムは、生体内で多くの酵素反応に関与しているミネラルである。また、マグネシウムは生体内においては骨に多く存在しているため、その欠乏は骨粗鬆症、骨軟化症の原因となる。さらに、マグネシウムは同じ二価のイオンであるカルシウムの生体内分布にも関与しており、その欠乏により腎臓結石などの異所性の石灰化が起こる。これ以外にもマグネシウムの欠乏は、糖尿病、高血圧症といった疾患の一因であると考えられている。

【0003】これらの疾患に対するマグネシウムの投与は治療的効果があるとの報告がある。また、疫学的な調査からマグネシウムのカルシウムに対する相対的な摂取不足は、虚血性心疾患の一因であると考えられている。さらに、健康人においてもスポーツなどによるトレーニング時の運動機能の向上にマグネシウムの摂取が有効であることも報告されている。

【0004】このように、多くの最近の研究からマグネシウムが生体内で重要な生理的役割を担っていることが明らかにされてきている。現在、我が国においては、ヒトにおけるマグネシウムの 1 日当たりの目標摂取量は 3

00mg とされているが、食生活のなかでこの目標を達成するのは困難であり、実際の食事調査でもその摂取量は 200mg 程度と推定され、100mg 程度の摂取不足が指摘され問題となっている。また、マグネシウムの吸収は、食物繊維やカルシウム、磷などの他の食事成分の影響を受けやすく、単に摂取量を増加させても生体に有効に吸収され利用されない場合がある。

【0005】本発明の目的は、このような食生活の現状に基づく栄養上の問題点を解決すべく、吸収性に優れたマグネシウムの補給材を提供することにある。乳糖に、カルシウムの吸収促進作用があることが、古くから知られており、牛乳のカルシウムの吸収が良いことの要因と考えられている。また、乳糖は蔗糖と比較すれば消化されにくく、乳糖不耐症は、その代表的な例である。

【0006】本発明者らは、このような作用が乳糖に特異的なものではなく、生体から分泌される消化酵素で消化されにくい難消化性の糖質および糖アルコール全般に共通した作用であるとの仮説を立て鋭意研究を重ねた。その結果、いくつかの難消化性の少糖や糖アルコールに乳糖よりもむしろ強いミネラルの吸収促進作用があることが解った。さらに、このような難消化性少糖などのミネラル吸収促進作用は、カルシウムに対するよりマグネシウムに対する方がより強力であることを発見した。この作用は、難消化性オリゴ糖が大腸に到達した後、腸内細菌により発酵を受け、その際に生じた有機酸によるものであると推定される。

【0007】また、食物繊維は一般的には各種のミネラルを吸着結合する作用を有しているため、生体のミネラル吸収に対しては阻害的に作用するものと考えられている。しかし、難消化性オリゴ糖と同様に、食物繊維の場合も、その種類によって程度は異なるものの、腸内細菌により発酵を受けて有機酸が生じる。そこで、本発明者らは、食物繊維の場合も、補給を目的とする金属との組み合わせを適切に行えば、食物繊維がミネラルの吸収に促進的に作用する可能性があると考え、鋭意研究を重ねた。その結果、食物繊維がミネラルの吸収促進作用を有していることが解った。特に、アルギン酸にマグネシウムを結合させた素材を摂取させたときのマグネシウムの吸収が、マグネシウムを単独で摂取させたり、アルギン酸とマグネシウムを単に混合して摂取させた場合に比べて著しく優れていることを見出した。本発明は、上記のような知見に基づいて完成されたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、マグネシウム源と、難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも 1 種の物質を含有することを特徴とするマグネシウム補給材を提供するものである。

【0009】本発明に用いられるマグネシウム源は特に限定されるものではないが、食品添加物としては炭酸マ

グネシウム、塩化マグネシウム、硫酸マグネシウムが使用できる。また、天然のマグネシウム源としてはマグネシウム含有量の高いアオノリ、昆布、ひじきなどの海藻類や、カカオ豆、ごま、大豆、アーモンド、ピーナッツなどの種子類あるいは米糠、苦汁などの他、これらを加工した食品が適している。

【0010】次に、本発明に用いられる難消化性少糖としては、フラクトオリゴ糖、甜菜オリゴ糖、大豆オリゴ糖、ガラクトオリゴ糖などが適している。また、難消化性糖アルコールとしては、マルチトール、ソルビトール、ラクチュロースなどが適している。また、食物繊維としては、アルギン酸またはその塩類およびペクチンなどが適している。食物繊維にマグネシウムを結合させた素材は、本発明者らが既に開発した方法（特開平5-123136号公報）と同様な方法により、マグネシウム源と食物繊維を有機溶媒中で混合後、固液分離し、乾燥させることにより製造することができる。

【0011】上記した難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維は、単独で使用してもよく、適宜組合わせて用いてもよい。ここで、マグネシウム源中のマグネシウムと難消化性少糖、難消化性糖アルコールおよび食物繊維のうちの少なくとも1種の物質の配合比率は、重量比でこれら物質がマグネシウムの1.0倍以上、*

表1 試験試料組成表(%)

	本発明のマグネシウム補給材							
	A	B	C	D	E	F	G	H
カゼイン	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
グラニュー糖	50.8	50.7	50.6	50.5	50.2	49.7	45.7	40.7
植物油	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合(AIN-76 改変)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
セルロースパウダー	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ミネラル混合	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
(AIN-76 改変マグネシウム無添加)								
炭酸カルシウム	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
磷酸二ナトリウム二水和物	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
炭酸マグネシウム	—	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
フラクトオリゴ糖	—	—	0.1	0.25	0.5	1.0	5.0	10.0
フラクトオリゴ糖/マグネシウム比			4.0	10	20	40	200	400

【0015】作製した飼料および回収した糞尿の一部を磁性ルツボに秤量し、550℃の電気炉内で18時間灰化後、0.1Nの塩酸に溶解しマグネシウム含有量をイオンプラズマ発光分析装置（島津製作所製ICP-S5000）を用いて測定し、含有率を求めた。飼料中のマグネシウム含有率の実測値および糞尿中へのミネラル排泄量から下式によりマグネシウムの吸収率および保留率を算出した。

【0016】

【数1】摂取量＝飼料摂取量×ミネラル含有率

見かけの吸収率＝{(摂取量－糞中排泄量)/摂取量}×100

保留率＝{(摂取量－糞中排泄量－尿中排泄量)/摂取量}×100

* 通常は10～400倍とすることが望ましい。

【0012】本発明のマグネシウム補給材は、顆粒剤、カプセル剤、錠剤、粉剤、液剤などのあらゆる形態で摂取することができるが、食品に配合されて摂取されてもよいことは言うまでもない。

【0013】

【実施例】以下、実施例を挙げて具体的に説明するが、これらは本発明を限定するものではない。

実施例1

10 4週齢のSprague-Dawley系雄ラット（体重100～110g）を標準固形試料（MF：オリエンタル酵母製）で一週間飼育した後、1群7匹ずつとして試験に供した。表1に示したように、マグネシウムを含まない飼料を対照とし、これにマグネシウムのみを添加した飼料およびマグネシウムと難消化性オリゴ糖であるフラクトオリゴ糖の比率が異なる6種類のマグネシウム補給材を添加した飼料をラットに14日間摂取させ、10日目から14日目の4日間、マグネシウムの出納試験を行った。また、マグネシウムの欠乏症状である耳介部および後頭部の発赤症状についても観察した。飲料水には蒸留水を用い、飼料および飲料水は自由摂取とした。

【0014】

【表1】

【0017】結果は、表2に示す如く、本発明のマグネシウム補給材を摂取した群では、対照群およびマグネシウムのみを摂取した群に比して耳介部および後頭部の発赤症状の発症数および程度の軽減が認められ、マグネシウムに対するフラクトオリゴ糖の重量が200倍以上のG群およびH群では全く発症しなかった。また、表3に示す如く、マグネシウム吸収率、保留率についてもマグネシウムのみを摂取した群に比して、本発明のマグネシウム補給材（マグネシウムに対するフラクトオリゴ糖の重量が10倍以上）を摂取した群で有意（危険率5%以下）に高値を示し、本発明のマグネシウム補給材が吸収性および生体利用性に優れており、マグネシウム欠乏に基づく発赤症状の改善効果も高いことが確認された。

【0018】

【表2】

表2 本発明のマグネシウム補給材の皮膚発赤症状の発症状況に及ぼす影響

群名	発症例 (例/例)	炎症程度 (例)				
		-	±	+	++	+++
A	7/7	0	0	4	2	1
B	7/7	0	0	2	5	0
C	7/7	0	0	2	1	0
D*	7/7	0	5	2	0	0
E*	7/7	0	6	1	0	0
F*	7/7	0	5	2	0	0
G*	0/7	7	0	0	0	0
H*	0/7	7	0	0	0	0

- : 発赤なし ± : 殆ど発赤なし + : 軽度発赤あり
 ++ : 中程度発赤あり +++ : 重度発赤あり
 (* : 危険率5%以下で有意差あり)

【0019】

* * 【表3】

表3 本発明のマグネシウム補給材のマグネシウム吸収率および保留率に及ぼす影響

	吸収率 (%)	保留率 (%)
A	-	-
B	44.4±3.1	30.7±2.3
C	46.7±2.5	34.4±5.6
D	47.6±2.2 *	34.8±3.8 *
E	49.1±4.3 *	36.2±6.2 *
F	48.2±3.2 *	36.3±5.8 *
G	72.1±4.1 *	44.9±5.9 *
H	79.4±2.3 *	51.4±3.4 *

平均値±標準偏差 (n=7)
 (* : 危険率5%以下で有意差あり)

【0020】実施例2

4週齢のSprague-Dawley系雄ラット(体重100~110g)を標準固形試料(MF:オリエンタル酵母製)で一週間飼育した後、1群6匹ずつとし、試験に供した。表4に示したように、マグネシウムを含まない飼料にマグネシウムのみを添加した飼料を対照とし、本発明の4種類30のマグネシウム補給材を添加した飼料をラットに14日間摂取させた。なお、飲料水には蒸留水を用い、飼料および飲料水は自由摂取とした。試験終了時にエーテ※

※ル麻酔下で開腹し、下大静脈より全血採血で屠殺し左右の腎臓を摘出した。摘出した腎臓は重量を測定した後、磁性ルツボに秤量し、550℃の電気炉内で18時間灰化後、0.1Nの塩酸に溶解し、カルシウムをイオンプラズマ発光分析装置(島津製作所製ICP-S5000)を用いて測定し含有量を求めた。

【0021】

【表4】

表4 試験試料組成表(%)

	本発明のマグネシウム補給材				
	A	B	C	D	E
カゼイン	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
グラニュー糖	46.8	46.3	45.8	41.8	36.8
植物油	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合(AIN-76 改変)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
セルロースパウダー	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ミネラル混合	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
(AIN-76 改変マグネシウム無添加)					
炭酸カルシウム	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
磷酸二ナトリウム二水和物	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
塩化マグネシウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
フラクトオリゴ糖	-	0.5	1.0	5.0	10.0
フラクトオリゴ糖/マグネシウム比		20	40	200	400

【0022】結果は、表5に示す如く、単にマグネシウムのみを摂取した対照群に比して本発明のマグネシウム補給材を摂取した群では腎臓中カルシウム量が低く、腎結石の発症が抑えられ、腎臓重量も有意に軽く腎臓の肥

大もなかった。このことにより、本発明のマグネシウム補給材はマグネシウム欠乏に基づく腎結石の発症を予防する効果があることが確認された。

【0023】

【表 5】

表 5 本発明のマグネシウム補給材の腎臓に及ぼす影響

	腎臓重量 (g)	腎臓中マグネシウム量 (mg/g臓器)
A	3.08±0.49	5.22±1.99
B	2.85±0.36	4.81±3.76
C	2.78±0.61	3.02±1.46
D	2.40±0.26*	1.71±1.03*
E	2.45±0.15*	1.37±0.36*

平均値±標準偏差 (n=6)

(*: 危険率 5% 以下で有意差あり)

【0024】実施例 3

4 週齢のSprague-Dawley系雄ラット (体重 100~110 g) を標準固形試料 (MF: オリエンタル酵母製) で一週間飼育した後、1 群 7 匹ずつとし、試験に供した。表 6 に示したように、マグネシウムを含まない飼料にマグネシウムのみを添加した飼料およびこれに乳糖を添加した飼料を対照とし、本発明の 5 種類のマグネシウム補給材を添加した飼料をラットに 14 日間摂取させ、10*

* 日目から 14 日目の 4 日間、マグネシウムの出納試験を行った。飲料水には蒸留水を用い、飼料および飲料水は自由摂取とした。作製した飼料、回収した糞の分析およびマグネシウムの吸収率の算出は、実施例 1 と同様な方法で行った。

【0025】

【表 6】

表 6 試験試料組成表 (%)

	本発明のマグネシウム補給材						
	A	B	C	D	E	F	G
カゼイン	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
グラニュー糖	55.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
植物油	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合 (AIN-76 改変)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
セルロースパウダー	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ミネラル混合	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
(AIN-76 改変マグネシウム無添加)							
炭酸カルシウム	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
磷酸二ナトリウム二水和物	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
酸化マグネシウム	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
乳糖	—	5.0	—	—	—	—	—
フラクトオリゴ糖	—	—	5.0	—	—	—	—
ガラクトオリゴ糖	—	—	—	5.0	—	—	—
ビートオリゴ糖	—	—	—	—	5.0	—	—
ラクチュロース	—	—	—	—	—	5.0	—
ソルビトール	—	—	—	—	—	—	5.0

【0026】結果は、表 7 に示す如く、本発明のマグネシウム補給材を摂取した群のマグネシウム吸収率は、単にマグネシウムのみを添加した飼料を摂取した対照群およびこれに乳糖を添加した飼料を摂取した対照群の両群に比して有意 (危険率 5% 以下) に高値を示し、本発明のマグネシウム補給材が吸収性に優れていることが確認された。

【0027】

【表 7】

表 7 本発明のマグネシウム補給材のマグネシウム吸収率

	マグネシウム吸収率 (%)
A	60.3±3.3
B	62.4±4.3
C	86.5±1.3*
D	85.7±6.9*
E	86.5±1.3*
F	73.6±5.6*
G	74.7±2.0*

平均値±標準偏差 (n=7)

(*: 危険率 5% 以下で有意差あり)

【0028】実施例 4

4 週齢のSprague-Dawley系雄ラット (体重 100~110 g) を標準固形試料 (MF: オリエンタル酵母製) で一週間飼育した後、1 群 7 匹ずつとし、試験に供した。

表8に示したように、マグネシウムを含まない飼料にマグネシウムのみを添加した飼料および、さらにこの飼料の倍量のマグネシウムを添加した飼料を対照とし、本発明の2種類のマグネシウム補給材を添加した飼料をラットに28日間摂取させ、24日目から28日目の4日間、マグネシウムの出納試験を行った。試験終了時に、ラットを屠殺解剖し、大腿骨を摘出した。なお、飲料水*

*には蒸留水を用い、飼料および飲料水は自由摂取とした。作製した飼料、回収した糞の分析およびマグネシウムの吸収率の算出は、実施例1と同様な方法で行った。また、大腿骨中のカルシウムの分析は、実施例2と同様な方法で行った。

【0029】

【表8】

表8 試験試料組成表(%)

	A	B	本発明のマグネシウム補給材	
			C	D
カゼイン	25.0	25.0	25.0	25.0
グラニュー糖	46.8	46.8	41.8	36.8
植物油	10.0	10.0	10.0	10.0
ビタミン混合(AIN-76 改変)	1.0	1.0	1.0	1.0
セルロースパウダー	5.0	5.0	5.0	5.0
ミネラル混合	3.5	3.5	3.5	3.5
(AIN-76 改変マグネシウム無添加)				
炭酸カルシウム	2.6	2.6	2.6	2.6
磷酸二ナトリウム二水和物	6.0	6.0	6.0	6.0
塩化マグネシウム	0.1	0.2	0.1	0.1
フラクトオリゴ糖	—	—	5.0	10.0
フラクトオリゴ糖/マグネシウム比			200	400

【0030】結果は、表9に示す如く、本発明のマグネシウム補給材を摂取した群のマグネシウム吸収率は、単にマグネシウムのみを添加した飼料を摂取した対照群に比して有意(危険率5%以下)に高値を示し、本発明のマグネシウム補給材が吸収性に優れていることが確認された。本発明のマグネシウム補給材を添加したD群では吸収量についてはマグネシウムを倍量添加した飼料を摂取した群よりも多く、単にマグネシウムの摂取量を増加させただけでは解決できない吸収量の向上をも得られることが確認された。

【0031】

【表9】

表9 本発明のマグネシウム補給材のマグネシウム吸収率および吸収量

	マグネシウム吸収率 (%)	マグネシウム吸収量 (mg)
A	34.1±9.0	5.7±1.7
B	36.5±5.1	12.4±1.8
C	62.5±5.6 *	12.0±1.4 *
D	77.8±2.7 *	15.6±2.5 *

平均値±標準偏差 (n=7)

(* : 危険率5%以下で有意差あり)

30

※【0032】また、表10に示す如く、骨中カルシウムの含有量も有意に増加し、マグネシウムの欠乏に基づく骨化の減少が防止された。

【0033】

【表10】

※

表10 本発明のマグネシウム補給材の大腿骨カルシウム含有率におよぼす影響

	カルシウム含有率 (%)
A	25.7±0.29
B	25.9±0.62
C	26.7±0.67*
D	26.6±0.53*

平均値±標準偏差 (n=7)

(* : 危険率5%以下で有意に高値)

40

【0034】実施例5

500mlの50%エタノール水溶液に、塩化マグネシウムを5g溶解した。この溶液を攪拌しながらアルギン酸ナトリウム100gを徐々に投入した。さらに、室温で1時間攪拌を続けた後、遠心分離を行い、沈澱を回収した。この沈澱をエタノールで洗浄後、80℃の恒温機内で一夜乾燥することにより、食物繊維にマグネシウムを結合させた素材（アルギン酸結合型Mg）を得た。このようにして製造された素材のマグネシウム含有量は1.888%であった。

【0035】実施例6

4週齢のSprague-Dawley系雄ラット（体重100～110g）を標準固形試料（MF：オリエンタル酵母製）で*

表11 試験飼料の組成

	対 照	本発明のマグネシウム補給材		
		A	B	C
カゼイン	25.0	25.0	25.0	25.0
コーンスターチ	53.5	53.5	53.5	53.5
グラニュー糖	5.0	5.0	5.0	5.0
コーン油	5.0	5.0	5.0	5.0
ビタミン混合	1.0	1.0	1.0	1.0
(AIN-76 改変マグネシウム無添加)				
ミネラル混合	1.26	1.26	1.26	1.26
(AIN-76 改変Ca, Mg, P 無添加)				
CaHPO ₄ ・2H ₂ O	4.29	4.29	4.29	4.29
MgO	0.082	0.079	0.082	—
セルロースパウダー	4.92	0.06	2.27	2.35
ペクチン	—	4.86	—	—
アルギン酸ナトリウム	—	—	2.65	—
アルギン酸結合型Mg*	—	—	—	2.65

* Mg含有量 1.888%

【0037】その結果、表12に示す如く、本発明のマグネシウム補給材を摂取した群のマグネシウム吸収率および吸収量は、単にマグネシウムのみを添加した飼料を摂取した対照群に比べて優れており、本発明のマグネシウム補給材が吸収性に優れていることが確認された。特に、マグネシウムとペクチンとの混合物やアルギン酸結合型Mgを摂取した群のマグネシウム吸収率および吸収量は、有意（危険率5%以下）に高値を示した。また、カルシウムの吸収率および吸収量は、対照群に比べてマ※

表12 マグネシウムとカルシウムの吸収率および吸収量

群 名	マグネシウム		カルシウム	
	吸収量(mg/日)	吸収率(%)	吸収量(mg/日)	吸収率(%)
対 照	3.74 ±0.61	38.5±6.8	58.3 ±6.6	30.5±4.5
A	4.97 ±0.56*	51.6±7.1 *	68.6 ±9.7 *	50.7±7.0 *
B	3.77 ±0.52	44.7±4.7	43.4 ±9.3	26.6±5.5
C	4.66 ±0.35*	48.5±3.2 *	70.5 ±7.0 *	37.8±4.4 *

* P < 0.05

【0039】

【発明の効果】マグネシウムの欠乏は、腎結石や糖尿病、高血圧症、虚血性心疾患などの疾患の危険因子であ

* 一週間飼育した後、1群7匹ずつとし、試験に供した。

表11に示したように、マグネシウムを含まない飼料にマグネシウムのみを添加した飼料を対照とし、本発明の3種類のマグネシウム補給材を（いずれも同等のマグネシウム含量となるように）添加した飼料をラットに14日間摂取させ、10日目から14日目の4日間、マグネシウムの出納試験を行った。飲料水には蒸留水を用い、飼料および飲料水は自由摂取とした。作製した飼料、回収した糞の分析およびマグネシウムの吸収率の算出は、実施例1と同様な方法で行った。また、カルシウムの分析は実施例2と同様な方法で行った。

【0036】

【表11】

※ グネシウムにアルギン酸を混合した飼料を摂取した群では有意に低下してしまうが、アルギン酸結合型Mgを摂取した群では有意（危険率5%以下）に高値を示し、カルシウムの吸収をも促進することが確認された。また、マグネシウムにペクチンを混合した飼料を摂取した群も同様に良好なカルシウム吸収促進作用を示した。

【0038】

【表12】

り、マグネシウムの摂取は健康人においてもスポーツなどによるトレーニング時の運動機能の向上に有効である。ヒトにおけるマグネシウムの1日当たりの目標摂取

量は 300mg とされているが、実際の食生活のなかでこの目標を達成するのは困難であり、現状では 100mg 程度の摂取不足が指摘されている。また、マグネシウムの吸収は、他の食事成分の影響を受けやすく、単に摂取量を増加させても生体に有効に利用されない場合があ*

* る。マグネシウムの吸収性や生体利用性に優れている本発明のマグネシウム補給材を摂取すれば、マグネシウムの摂取不足に起因する多くの疾患の予防や治療をすることができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 2 3 L 1/308

A 6 1 K 47/36

E

(72) 発明者 滝沢 登志雄

埼玉県坂戸市千代田 5 の 3 の 1 明治製菓
株式会社生物科学研究所内